

PAT-NO: JP361280013A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61280013 A  
TITLE: MAGNETO-RESISTANCE EFFECT TYPE REPRODUCING HEAD  
PUBN-DATE: December 10, 1986

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMAZAKI, SHIGERU	
NOGUCHI, TAKAHARU	
GOTO, NORIO	
ARAI, NOBUO	

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP60120431

APPL-DATE: June 5, 1985

INT-CL (IPC): G11B005/39US-CL-CURRENT: 360/66

## ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the generation of the Barkhausen noise by changing the magnetic field inputted to a magneto-resistance effect element and a flux guide at a speed sufficiently higher than the traveling speed of magnetic domain walls, preventing the irreversible movement of the domain walls and leaving only the rotation for magnetization.

CONSTITUTION: When a DC current is supplied from a driving current circuit 11, a high-frequency bias circuit 14 is connected to a bias conductor contact terminal 16a, a high-frequency current is passed through a bias conductor 7 for a magneto-resistance effect element and a bias conductor 8 as a flux guide and the frequency is changed at a speed sufficiently higher than the responding speed of the domain walls of a magneto-resistance effect element 2 and a rear flux guide 5. Accordingly, the magnetic flux introduced from a front flux guide 4 is superposed by a magnetic field generated by the high-frequency bias current and inputted to the magneto-resistance effect element 2 and the rear flux guide 5, and the domain walls present in the magneto-resistance effect element 2 and the rear flux guide 5 are

immobilized even with the input signal magnetic field. Consequently, the Barkhausen noise can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1986, JPO&Japio

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-280013

⑤Int.Cl.<sup>1</sup>

G 11 B 5/39

識別記号

厅内整理番号

7426-5D

③公開 昭和61年(1986)12月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

④発明の名称 磁気抵抗効果型再生ヘッド

②特 願 昭60-120431

②出 願 昭60(1985)6月5日

⑦発明者 山崎 茂 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑦発明者 野口 敬治 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑦発明者 後藤 典雄 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑦発明者 新井 信夫 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑦出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑦代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明細書

1 発明の名称 磁気抵抗効果再生ヘッド

2 特許請求の範囲

基板上に、該基板の磁気記録媒体との接觸面から退避した位置に設けられた磁気抵抗効果素子と、該磁気抵抗効果素子に前記磁気記録媒体からの磁束を導く高透磁率磁性薄膜よりなるフロントフラックスガイドと、前記磁気抵抗効果素子に導かれた前記磁束の帰路の一部となる高透磁率磁性薄膜よりなるリアフラックスガイドと、該磁気抵抗効果素子の動作点を定めるために該磁気抵抗効果素子に近接して設けた第1のペイアス導体からなる磁気抵抗効果型再生ヘッドにおいて、該リアフラックスガイドに近接して第2のペイアス導体を設け、該第1、第2のペイアス導体に高周波電流を印加するとともに、該磁気抵抗効果素子の出力を検波整流手段を介して出力するように構成したことを特徴とする磁気抵抗効果型再生ヘッド。

3 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

本発明は、磁気抵抗効果素子を用いた再生ヘッドに係り、特にバルクヘウゼンノイズを防止するのに好適な磁気抵抗効果型再生ヘッドに関するものである。

## 〔発明の背景〕

従来、マルチトラック方式 PCMレコーダの再生ヘッドとしては、狭トラック幅においても高感度であり、また比較的容易に多素子化が可能な磁気抵抗効果型ヘッド (Magnetoresistive Head) が用いられている。特に磁気抵抗効果素子を記録媒体との接觸面に露出しない。いわゆるリア型構造の磁気抵抗効果型ヘッドは、S/Nが良好でかつ信頼性に優れる利点を持ち、有望視されている。

このヘッドの構造は、磁気抵抗効果素子を基板上の磁気記録媒体との接觸面から退避した位置に設け、上記接觸面と磁気抵抗効果素子との間には、該素子と同程度の厚さの高透磁率磁性薄膜よりなるフロントフラックスガイドが設け

られ、これにより磁気記録媒体からの再生磁束が上記の磁気抵抗効果素子に導びかれるようになっている。さらに上記磁気抵抗効果素子の背面にも高透磁率磁性薄膜を設け再生磁束の帰路としている。また、上記磁気抵抗効果素子をリニアリティ良く用いるために、素子近傍に導体を形成し、この導体に電流を流すことによりバイアス磁界を印加するようになっている。

従来、このような構造の磁気抵抗効果型再生ヘッドにおいては、バルクハウゼンノイズを発生し、磁気特性を大きく悪化させていた。

バルクハウゼンノイズは、外部磁界が印加された時に強磁性体が磁区分割し、磁化が一様に回転せずに、磁壁が非可逆的に移動することによって発生することが知られている。

バルクハウゼンノイズの対策法としては、磁気抵抗効果素子に還流磁路を付加して磁壁の発生を押えることが知られている(特開昭58-220241号、特開昭59-56210号、特開昭51-112320号)。また、特開昭58-57617

号に記載されているように、磁気抵抗効果素子を二層構造とし、その中间に非磁性層を設け、磁壁を安定化させる方法も報告されている。

しかし、磁壁の発生は、磁気抵抗効果素子の成膜条件、パターンニング形状などによても左右されるため、磁壁を完全にくすくすることは極めて困難であった。また、バルクハウゼンノイズは、磁気抵抗効果素子だけでなく、同じく強磁性体であるフラックスガイドにおいても発生し、上記の方法はこの点について考慮されていなかった。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、上記従来技術の欠点を除き磁気抵抗効果素子において外部磁界に対する磁壁の移動速度は磁化の回転速度よりも充分遅いものであることに着目し、バルクハウゼンノイズの発生を防止した磁気抵抗効果型再生ヘッドを提供するにある。

#### 〔発明の概要〕

この目的を達成するために、本発明は、磁気

抵抗効果素子およびフラックスガイドに入力される磁界を磁壁の移動速度より充分速い速度で変化させ、バルクハウゼンノイズの原因となる磁壁の非可逆的移動を生じさせず、磁化の回転のみとすることによって、バルクハウゼンノイズを無くすようにした点に特徴がある。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図面でもって説明する。

第1図は本発明による磁気抵抗効果型再生ヘッドの一実施例を、所用電気部品と接続された状態で示す構成図であつて、1は、たとえば、サファイアなどの非磁性体の基板、2は磁気抵抗効果素子、4はフロントフラックスガイド、5はリアフラックスガイド、7は磁気抵抗効果素子用バイアス導体、8はフラックスガイド用バイアス導体、11は駆動電流回路、12はプリアンプ、13は検波整流回路、14は高周波バイアス回路、15<sub>a</sub>、15<sub>b</sub>は磁気抵抗効果素子接続端子、16<sub>a</sub>、16<sub>b</sub>はバイアス導体接続端子であ

る。

第2図は、第1図で示した本発明に用いる磁気抵抗効果型再生ヘッドの断面図である。第1図と同一部を表わすものについては同一の番号で示しており、3は磁気抵抗効果素子2と、フロントフラックスガイド4およびリアフラックスガイド5を絶縁するための第1の絶縁層、6は両フラックスガイド4、5と両バイアス導体7、8を絶縁するための第2の絶縁層、9は記録媒体、10は記録磁化である。

まず、ヘッド部の構造およびその動作について説明する。

記録媒体9の記録磁化10から生じる再生磁束は、フロントフラックスガイド4によって磁気抵抗効果素子2に導びかれ、その後リアフラックスガイド5、基板1を経由して記録媒体9に戻る。この際、磁気抵抗効果素子2中を通して再生磁束の変化に応じて磁気抵抗効果素子2の抵抗値が変り、この抵抗値の変化を適宜検出することにより、記録磁化10に応じた

再生出力が得られることは周知のとおりである。この抵抗値の検出方法としては、第1図に示した駆動電流回路11によって供給される直流定電流を磁気抵抗効果素子2の長手方向に流し、素子両端に現れる電圧変化で読むのが一般的である。

また、磁気抵抗効果素子2をリニアリティ良く用いるために、磁気抵抗効果素子用バイアス導体7に電流を流し、その時発生する磁界が磁気抵抗効果素子2の磁化を該素子の幅方向に回転させておく。

第3図は、磁気抵抗効果型再生ヘッドの抵抗変化率曲線の一例を示す。図を見て明らかのように、素子の磁気抵抗変化率の直線性が良好な点(図中A)まで直流バイアス磁界Hbiasをかければ、感度の点でも有利であり、一般的にはこのバイアス磁界が選ばれる。第1図において、磁気抵抗効果素子2に直流バイアス磁界を印加するためには、バイアス導体接続端子16a, 16bに直流電流を流せばよい。

確によりH<sub>16a</sub>, H<sub>16b</sub>の間を交互に変化している。したがってフロントフラックスガイド4から導びかれた磁束は、高周波バイアス電流による発生する磁界に重畳された状態で磁気抵抗効果素子2, リアフラックスガイド5に入力する。したがって磁気抵抗効果素子2, リアフラックスガイド5には、高周波磁界として入力されることになり、入力信号磁界に対しても磁気抵抗効果素子2およびリアフラックスガイド5に存在する磁盛は動けない状態になっている。このため、出力信号は、エンベロープが入力信号となつた高周波信号となり、この信号をプリアンプ12で必要値まで増幅し、検波整流回路13を通せば、所望の再生信号が得られる。前述したように、磁気抵抗効果素子2およびリアフラックスガイド5に存在する磁盛は、高周波バイアス磁界により動けない状態になっているので、磁盛移動により発生するバルクハウゼンノイズを防止できる。

また、高周波バイアス動作点のうち、深いバ

しかし、以上の動作ではバルクハウゼンノイズが多発し、ヘッドとしての性能を著しく悪化させる。そのため、本発明においては、リアフラックスガイド5上にもフラックスガイド用バイアス導体8を設け、さらに高周波バイアス回路14によって生成される交流信号によってバイアスし、バルクハウゼンノイズの防止を図っている。

第1図において駆動電流回路11より直流電流を流すのは従来と同様である。この時、高周波バイアス回路14をバイアス導体接続端子16aに接続し、磁気抵抗効果素子用バイアス導体7, フラックスガイド用バイアス導体8に高周波電流を流す。この高周波電流の周波数は、磁気抵抗効果素子2およびリアフラックスガイド5の磁盛の応答速度より充分速いものとすればよく本実施例では500kHzを用いた。

第4図は、本発明による磁気抵抗効果型再生ヘッドの抵抗変化率曲線の動作説明図である。

第4図における動作点は、高周波バイアス電

イアス点H<sub>16a</sub>を、磁気抵抗効果素子2およびリアフラックスガイド5を幅方向に磁化し、既存磁区が消失する点に達することによって、深いバイアス点H<sub>16b</sub>までの動作は磁化の回転のみとなるので、バルクハウゼンノイズをより確実に防止することができる。さらにバイアス点H<sub>16b</sub>の設定を第3図で説明したA点にすれば、リニアリティ、感度の点で優れることは言うまでもない。

また、第1図の実施例において磁気抵抗効果用バイアス導体7とフラックスガイド用バイアス導体8をバイアス導体接続端子16aで共通化することなく、独立に端子を設けバイアス電流値を調整しても良い。また以上の説明は、バイアス導体接続端子16a, 16b間に磁気抵抗効果用バイアス導体7, フラックスガイド用バイアス導体8をそれぞれ独立に設けていたが、これらを一体構造としてもよい。

第5図は、本発明による磁気抵抗効果型再生ヘッドの他の実施例を示す断面図である。第5

図において17は一体化バイアス導体であり、他の部品については、第2図と同様である。

一体化バイアス導体17にバイアス電流を流すことにより、磁気抵抗効果素子2およびリアフラックスガイド5にバイアス磁界をかける動作については前述したものと同様であり、バルクハウゼンノイズを防止できる。

以上の説明では、フロントフラックスガイド4によるバルクハウゼンノイズについては触れなかつたが、フロントフラックスガイドの場合幅が非常に狭くなる(約5mm)ので素子の縦横比が大きく、バルクハウゼンノイズを発生しにくい。それでも発生する場合には、第2図で述べた独立型のバイアス導体をフロントフラックス4上に設けるか、第5図で述べた一体化バイアス導体をヘッドの運動面側に延長すれば防止出来る。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、磁気抵抗効果素子単体で回路が困難な磁盤の発生防

止を、動作上磁壁の移動を防止することによって、バルクハウゼンノイズの発生を防止することができ、さらにフラックスガイド部において発生するバルクハウゼンノイズをも防止できるので、S/Hを良好ならしめることが出来、上記従来技術の欠点を除いて優れた機能の磁気抵抗効果型再生ヘッドを提供することが出来る。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る磁気抵抗効果型再生ヘッドの一実施例を示す構成図、第2図はこの実施例の磁気抵抗効果型再生ヘッドの断面図、第3図はこの実施例の磁気抵抗効果型再生ヘッドの抵抗変化率曲線の一例を示す特性図、第4図はこの実施例の磁気抵抗変化率曲線の動作説明図、第5図は本発明による磁気抵抗効果型再生ヘッドの他の実施例を示す断面図である。

2…磁気抵抗効果素子

4…フロントフラックスガイド

5…リアフラックスガイド

7…磁気抵抗効果素子用バイアス導体

8…フラックスガイド用バイアス導体

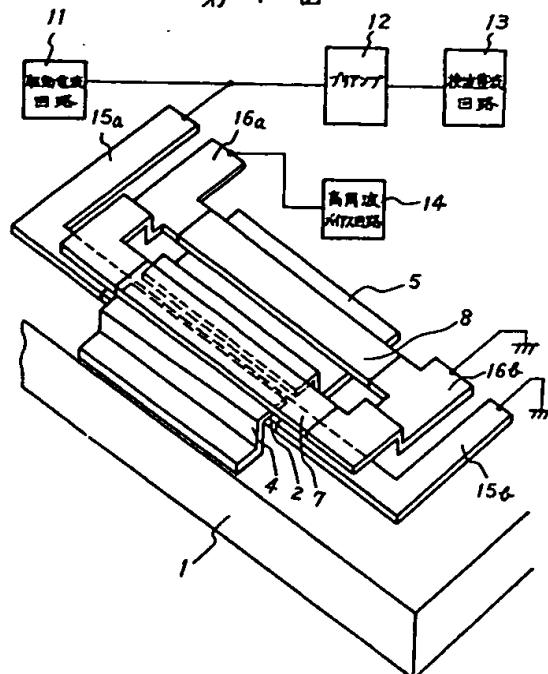
11…駆動電流回路

12…プリアンプ

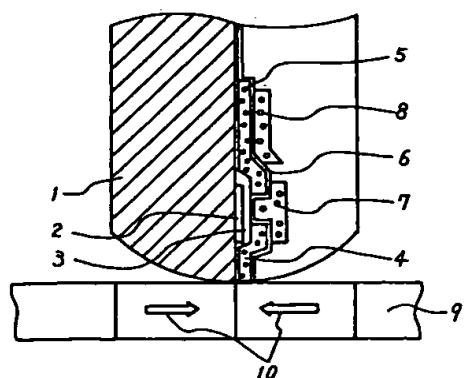
13…検波整流回路

14…高周波バイアス回路。

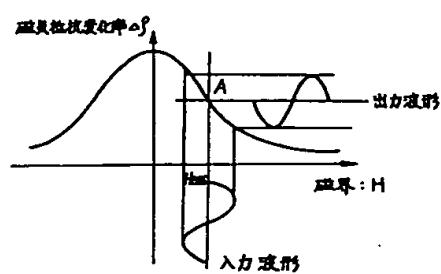
第1図



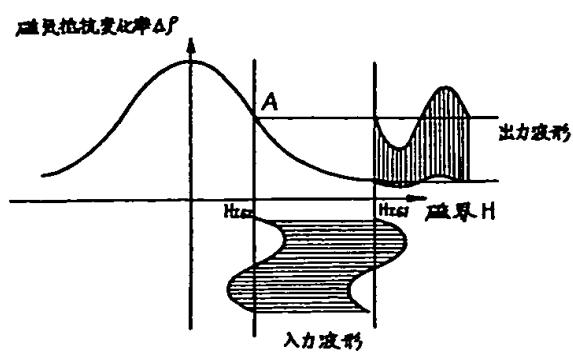
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

